

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-242577

(43)Date of publication of application : 17.09.1996

(51)Int.Cl.

H02M 3/155

(21)Application number : 07-043182

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 02.03.1995

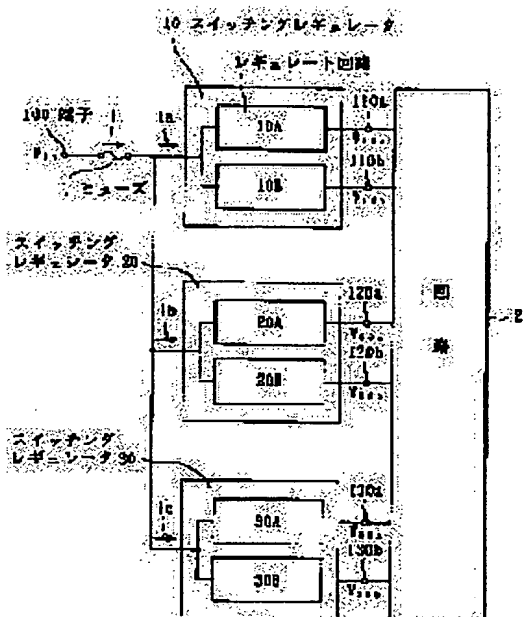
(72)Inventor : NOGUCHI NORIYO

(54) SWITCHING REGULATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To stabilize a regulated output voltage from a switching regulator, by providing a plurality of regulating circuits for generating a voltage, and making individual setting for phases of the voltage in each regulating circuit.

CONSTITUTION: Each switching regulator 10, 20 or 30 has a plurality of regulating circuits for each voltage, and these regenerating circuits generate the same voltage. As an example, the switching regulator 10 is made up of a regulating circuit 10A and a regulating circuit 10B for generating the same voltage V10a or V10b to fed the output to a circuit 2. The phase of voltage to the switching regulator 10, 20 or 30 is adjustable by controlling the phase of a control voltage in each regulating circuit so that an input current in the synthesized state from a master power source can be smoothed. Then, a variation 10 point voltage from the master power supply is reduced, while the stability in output voltage from the switching regulator is improved. At the same time, the input current is averaged uniformly and a rated value of a fuse can be reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-242577

(43)公開日 平成8年(1996)9月17日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 2 M 3/155

H 0 2 M 3/155

W

P

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平7-43182

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

(22)出願日

平成7年(1995)3月2日

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 野口 伯四

愛知県額田郡幸田町大字坂崎字雀ヶ入1番

地ソニー幸田株式会社内

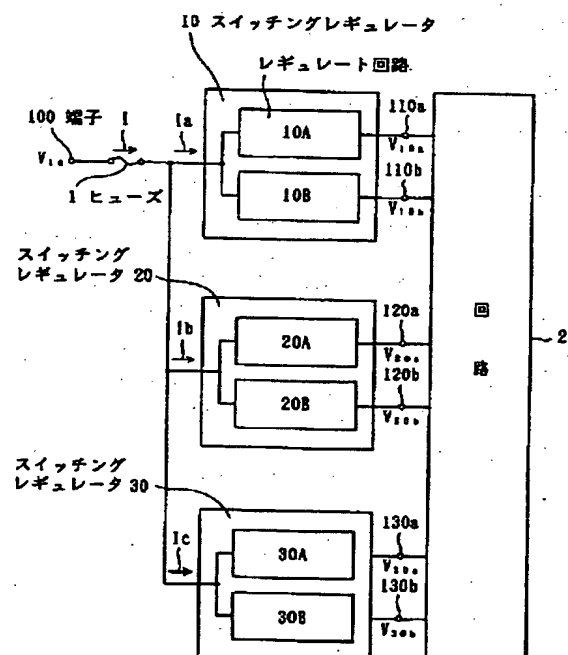
(54)【発明の名称】 スイッチングレギュレータ

(57)【要約】

【目的】 スイッチングレギュレータのレギュレート出力電圧の安定化を図る。

【構成】 スイッチングレギュレータ10のレギュレート出力電圧を生成する複数のレギュレート回路10A、10Bを設け、前記回路の制御電圧の位相を各々個別に調整できると共に、その位相を回路数に応じて均等にずらすことができる構成にする。また、スイッチング電源の出力電圧が複数ある場合においても、各々の出力電圧を生成するスイッチングレギュレータ10、20、30についてレギュレート電圧を生成する複数の回路10A、10B、20A、20B、30A、30Bをそれぞれに設け、それら回路の制御電圧の位相を各々個別に調整し、回路数に応じて位相を均等にずらすことができる構成にする。

【効果】 元電源からの供給される電流が脈動の少ない平滑な波形となり、ヒューズの定格が小さいものを用いることができると共に、その個数を減らすことができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 単一の電圧を供給するスイッチングレギュレータにおいて、前記電圧を、並列である複数の回路により生成する構成にすると共に、前記電圧の生成を制御する制御電圧の位相を、前記回路の各々個別に設定することができる構成にしたことを特徴とするスイッチングレギュレータ。

【請求項2】 前記回路の制御電圧の位相は、回路数と同じ数で360度を均等に分割してずらした設定であることを特徴とする、請求項1に記載のスイッチングレギュレータ。

【請求項3】 複数の電圧を供給するスイッチングレギュレータにおいて、前記複数の電圧のそれぞれを、並列である複数の回路により生成する構成にすると共に、前記それぞれの電圧の生成を制御する制御電圧の位相を、前記回路の各々個別に設定することができる構成にしたことを特徴とするスイッチングレギュレータ。

【請求項4】 前記それぞれの電圧を生成する回路の制御電圧の位相は、それぞれの電圧に対応した回路の回路数と同じ数で360度を均等に分割してずらした設定であることを特徴とする、請求項3に記載のスイッチングレギュレータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はDC-DCコンバータ等に用いるスイッチングレギュレータに関し、更に詳しくは複数のレギュレート回路を設けると共に、そのスイッチング位相を調整して、元電源から供給される電流を平滑化することに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、電子機器の小型化、高性能化と共に低消費電力化の進展がめざましく、それに伴い出力電圧の安定した、効率の良い小型の電源を形成することができるスイッチングレギュレータが数多く使用されてきている。

【0003】 つぎに、従来のDC-DCコンバータ等に用いられるスイッチングレギュレータを用いた回路構成について図6(a)、(b)を参照して説明する。

【0004】 まず、図6(a)は単一の出力電圧を有するスイッチングレギュレータ100を示し、端子100にDC10ボルト等の元電源(図示せず)が接続され、ヒューズ1を介して前記スイッチングレギュレータ100に電流Iが供給されている。更に前記スイッチングレギュレータ100から電圧V100が出力され負荷となる回路2に電流が供給されるものである。

【0005】 しかしながら、従来のスイッチングレギュレータ100はレギュレート回路100Aの一系統だけで構成されていた為、回路2に供給する電圧を制御する

2

スイッチング波形によってヒューズ1に流れる電流が大きく変動し、従って元電源が振られてしまいレギュレート出力にも影響が出ていた。更にヒューズ1も、そこを流れる電流の最大値に対応していなければならず、平均的電流容量よりも大きな容量のヒューズを用いる必要があった。

【0006】 また、図6(b)に示すようなレギュレート電圧V110とV120の異なるスイッチングレギュレータ110と120とがヒューズ1を共通にして接続されることも回路構成上よく生じるが、この場合も2つのスイッチングレギュレータ110、120の制御電圧のスイッチング位相が同一であれば、単一のスイッチングレギュレータの場合と同様に元電源が振られてしまい、レギュレート出力に影響が出ると共に、大きな容量のヒューズを用いなければならなかった。

【0007】 即ち、図7に示すようにスイッチングレギュレータ110に供給される電流I1の波形を同図(a)に、また、スイッチングレギュレータ120に供給される電流I2の波形を同図(b)に示すように同相であれば、ヒューズ1を流れる電流Iは同図(c)に示すように平均とした電流よりも遙かに大きなピークを持ったものとなる。

【0008】 また、スイッチングレギュレータ110と120の各々の制御電圧の位相が180度ずれていても、レギュレート電圧の異なったものを接続する為、ヒューズ1およびスイッチングレギュレータの電源ラインに入っている電源ノイズ除去用のコイルの抵抗分により元電源が振られてしまい、レギュレート出力に悪影響が出ていた。更に、各電圧に対する負荷電流I1、I2が刻々変化する為、ヒューズ1に流れる電流I(I1+I2)も変化して、大きなピークを持つ場合があり、これに対処して、やはり大きな定格容量のヒューズを用いる必要があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 従って、本発明の課題は元電源からスイッチングレギュレータへの入力電流を平均化し、元電源に対する悪影響を除去して電圧変動成分をほとんど含まないレギュレート電圧を出力しようとするものである。また、ヒューズの定格を下げると共にヒューズの使用個数を少なくするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は以上の点に鑑みなされたものであって、単一の電圧を生成する回路を具備したスイッチングレギュレータにおいて、前記電圧を生成する為の複数のレギュレート回路を設けると共に、前記レギュレート回路の制御電圧の位相を、各々個別に設定可能な構成にする。

【0011】 また、複数の電圧を生成する回路を具備したスイッチングレギュレータにおいて、前記複数の電圧の、それぞれの電圧に対応して複数のレギュレート回路

を設けると共に、前記レギュレート回路の制御電圧の位相を、各々個別に設定可能な構成にして上記課題を解決する。

【0012】

【作用】複数のレギュレータ回路の制御電圧、即ちドライブ電圧の位相を調節することによって、各々のスイッチングレギュレータに流れ込む電流の位相を調節することができ、これら電流を合成した元電源からの入力電流を平滑化することができる。従って、元電源の電圧変動が低減し、スイッチングレギュレータの出力電圧の安定性が增加する。また、入力電流が平均化する為、ヒューズの定格を小さくすることができると共に、ヒューズの使用個数を減らすことができる。

【0013】

【実施例】本発明の実施例について図1ないし図5を参照して説明する。まず、図1は本発明によるスイッチングレギュレータとその接続を示している。スイッチングレギュレータの構成は、詳しくは後述するがそれぞれ異なった出力電圧であるスイッチングレギュレータ10、20、30がヒューズ1と負荷となる回路2の間に設定され、端子100には元電源（図示せず）が接続されている。以下に説明する例は3種類の電圧のスイッチングレギュレータによる構成となっているが、3種類以上で構成されていても良いことは論を待たない。

【0014】各々のスイッチングレギュレータ10、20、30は、それぞれの電圧について同一の電圧を発生する複数のレギュレート回路を含んでいて、それらのレギュレート電圧は全て回路2に供給されている。例えばスイッチングレギュレータ10は同一の電圧V10a、V10bを発生するレギュレート回路10A、10Bから構成されていて、その出力は回路2に供給されている。この例においては2個のレギュレート回路による構成を示しているが、これに限るものではない。この場合、各レギュレート回路の制御電圧の位相は、回路数に応じて360度を均等に分割してずらし、電流Iaの脈動が小さくなるように設定する。

【0015】つぎに、図2を参照してスイッチングレギュレータのレギュレート回路が2個である場合の回路構成について説明する。

【0016】端子100にヒューズ1の一端が接続し、他の一端はコイルL10に接続している。コイルL10の両端とアース4との間にコンデンサC10、C11が設けられていて電流の平滑化とノイズ防止の回路を構成している。コンデンサC11とコイルL10との接続端に2つのトランジスタTr10a、Tr10bのエミッタが接続し、コレクタ側にダイオードD10a、D10bがアース4との間に、更にコイルL10a、L10bが、やはりアース4にその一端を接地したコンデンサC10a、C10bの他端との間に設けられている。コイルL10aとコンデンサC10aの接合点は端子110aに接続していてレギュレート電

圧V10aの、また、コイルL10bとコンデンサC10bの接合点は端子110bに接続していてレギュレート電圧V10bの出力端子となっている。トランジスタTr10a、Tr10bのベースには後述する帰還制御信号となるドライバ回路14a、14bの出力が接続されている。

【0017】つぎに、前記帰還制御信号の生成回路は、レギュレート電圧V10a、V10bを端子110a、110bから取り出し、抵抗R10a、R11aおよび抵抗R10b、R11bで分圧してアンプ11a、11bの一方の端子111a、111bに入力する。他方の端子112a、112bには比較の基準となる電圧を印加する。アンプ11a、11bの出力はコンパレータ13a、13bに入力され、更に三角波発振回路で生成された三角波も位相調整回路12a、12bを通し、前記コンパレータ13a、13bに入力される。コンパレータ13a、13bの出力は前記ドライバ回路14a、14bに入力され、前述したように前記ドライバ回路14a、14bの出力はトランジスタTr10a、Tr10bのベースに接続されるものである。

【0018】ここで、上述した回路構成に基づき電圧V10aに関する回路動作を説明すると、まず、端子110aに電圧V10aが出力されていて、負荷に応じた電流I10aがトランジスタTr10aを介して供給されている。この時、負荷変動等の原因により電圧V10aが変化すると、アンプ11aで端子112aに加えられている基準電圧と、電圧V10aの分圧とを比較して誤差を検出し、正常な電圧V10aが出力するようにコンパレータ13aおよびドライバ回路14aを通してトランジスタTr10aのベースに誤差に対応した駆動電圧が印加され、負荷電流I10aを制御して、一定電圧の電源としての動作をさせるものである。尚、上記の動作説明は電圧V10bについても同じである。

【0019】つぎに、本発明の要点となるレギュレート回路の制御電圧の生成方法について説明する。三角波発振回路で生成された三角波は位相調整回路12a、12bで2つの三角波の位相が調整される。この例においてはレギュレート回路が2つであるから、その位相は180度となるように設定される。この三角波と前記アンプ11a、11bとの出力からコンパレータ13a、13bにおいて制御電圧を生成する。この制御電圧の波形は図3に示すように、端子113aでは同図(a)となり、端子113bでは同図(b)となって反転した矩形形状となる。

【0020】従って、電流I10aは図4(a)に、また電流I10bは図4(b)にそれぞれ示されているように、コイルL10等の効果によって三角波になり、更にその合成された電流Iは図4(c)で示すように平滑化されたものになる。

【0021】更に、図1に示す複数のスイッチングレギュレータがある場合においても、それぞれの電圧につい

て同様に説明することができ、各々のスイッチングレギュレータに流入する電流が平滑化するので、元電源からヒューズ1を通して供給される総合の電流 $I(Ia + Ib + Ic)$ も平滑化されることになる。従ってレギュレート電圧が異なることによる問題、即ちヒューズおよび電源ノイズ除去用コイルの抵抗により元電源が変動する欠点を解決することができる。

【0022】また、図5は前述したレギュレート回路を3個用い、それぞれの制御電圧の位相を120度ずらしたものである。本例は負荷電流が大きい場合や、回路によって負荷電流の変動が大きい場合に有効となるものである。同図からも分かるように、全ての位相が同じである場合よりも、極めて平滑化していて、その残った脈動成分も簡単なフィルタで除去することができるものである。

【0023】更に、レギュレート回路を増やし、その数で360度を均等に分割した位相ずれをそれぞれの制御電圧に持たせることにより、一層の平滑化を図ることができることは当然である。

【0024】

【発明の効果】各々のレギュレート回路の制御電圧の位相を調節して、スイッチングレギュレータに流れ込む電流を平滑化することができ、従ってヒューズおよびコイルが有するインピーダンスの影響が受けにくく、元電源の電圧変動を低減することができ、スイッチングレギュレータの出力電圧を安定化することができる。

【0025】また、入力電流が平均化することにより、ヒューズの定格を小さくすることができると共に、ヒューズの使用個数を減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるスイッチングレギュレータの構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明によるスイッチングレギュレータの基本回路の構成図である。

【図3】 本発明によるレギュレート回路が2個で構成されたスイッチングレギュレータのドライブ電圧波形を示し、(a)は第一のレギュレート回路のドライブ電圧波形であり、(b)は第二のレギュレート回路のドライブ電圧波形であり、(a)と(b)とでは180度の位

相ずれがあることを示す。

【図4】 本発明によるレギュレート回路が2個で構成されたスイッチングレギュレータの電流波形を示し、(a)は第一のレギュレート回路に供給される電流波形であり、(b)は第二のレギュレート回路に供給される電流波形であり、(c)は合成された元電源から供給される電流波形である。

【図5】 本発明によるレギュレート回路が3個で構成されたスイッチングレギュレータの3相駆動による電流波形を示し、(a)は電流の位相関係を、(b)は合成された元電源から供給される電流波形で、同一位相(1相)の場合の電流波形と比較して示している。

【図6】 従来のスイッチングレギュレータの構成を示すブロック図であり、(a)はスイッチングレギュレータが一個の例であり、(b)は二個の例を示す。

【図7】 従来のスイッチングレギュレータの電流波形を示し、(a)は第一のスイッチングレギュレータの電流波形であり、(b)は第二のスイッチングレギュレータの電流波形であり、(c)は合成された元電源から供給される電流波形である。

【符号の説明】

1 ヒューズ

2 回路

3 三角波発振回路

10、20、30、100、110、120 スwitchングレギュレータ

11a、11b アンプ

12a、12b 位相調整回路

13a、13b コンパレータ

14a、14b ドライバ回路

I、Ia、Ib、Ic、I10a、I10b 電流

Tr10a、Tr10b トランジスタ

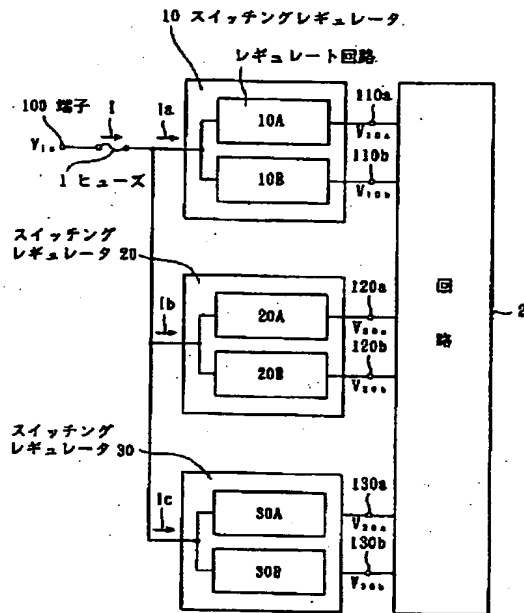
L10、L10a、L10b コイル

D10a、D10b ダイオード

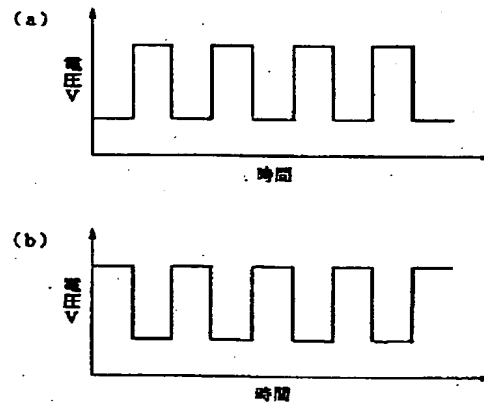
C10、C11、C10a、C10b、C11a、C11b コンデンサ

R10a、R10b、R11a、R11b、R12a、R12b 抵抗

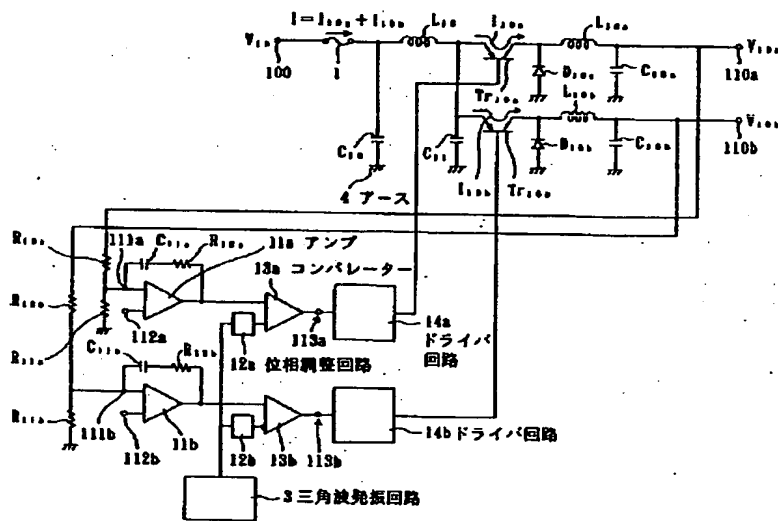
【図1】



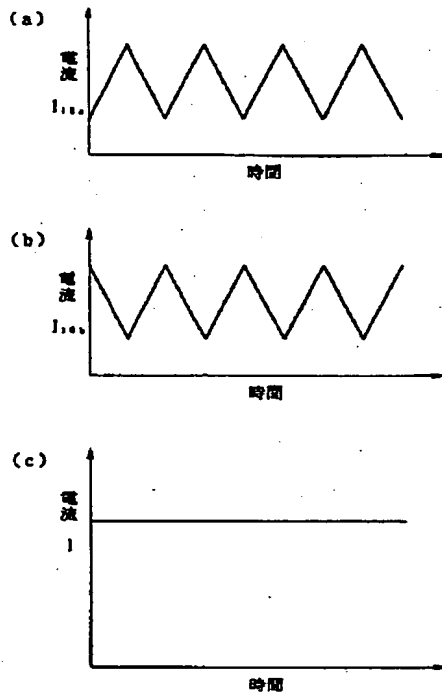
【図3】



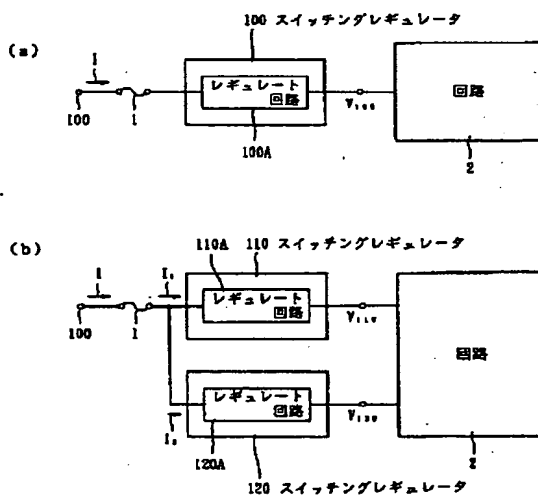
【図2】



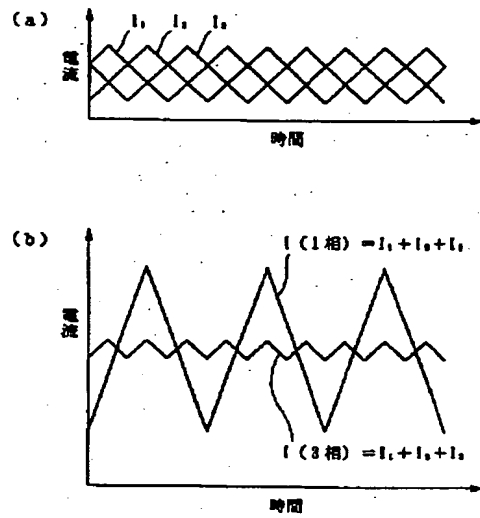
【図4】



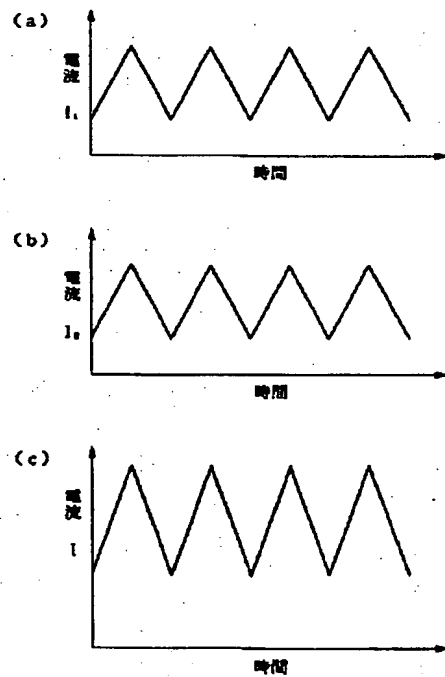
【図6】



【図5】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.